

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-103699

(P2001-103699A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) IntCl.⁷

H02K 3/50
1/14

識別記号

F I

H02K 3/50
1/14

テームコード* (参考)

A 5H002
Z 5H604

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平11-276585

(22) 出願日 平成11年9月29日 (1999.9.29)

(71) 出願人 399023877

東芝キヤリア株式会社

東京都港区芝浦1丁目1番1号

(72) 発明者 稲 葉 好 昭

静岡県富士市蓼原336 東芝キヤリア株式
会社内

(72) 発明者 二 見 俊 彦

静岡県富士市蓼原336 東芝キヤリア株式
会社内

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

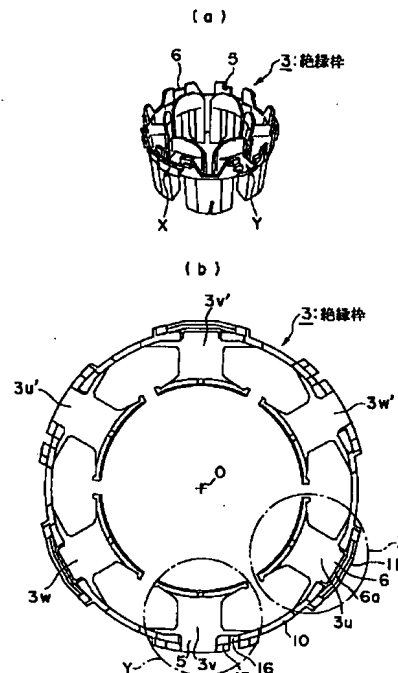
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動機の固定子

(57) 【要約】

【課題】 絶縁不良や断線等、電気的な不良要因を除去する構成により、信頼性を向上させることのできる電動機の固定子を提供する。

【解決手段】 固定子鉄心の各端部に嵌装され、径方向の内、外側を仕切るように軸方向に突出する円筒状の仕切壁を有し、仕切壁の磁極位置に切欠きが形成された絶縁棒と、絶縁棒を介して磁極にそれぞれ巻装された巻線を有し、切欠きを通して給電用のリード線を導出すると共に、同相の磁極に巻装された巻線どうしを接続する渡り線の引き出し、引き入れを行う固定子巻線と、互いに異なる相の渡り線を接続する圧着端子とを備え、固定子鉄心の端部配置された一つの相の渡り線の巻回経路の途中の切欠きから他の相の渡り線の引き入れ、引き出しを行う電動機の固定子において、渡り線の引き入れが行われる絶縁棒の切欠きの下底縁部の外側領域に、円筒状外周面よりも径方向外側に張り出した張り出し部を設け、かつ、切欠きの下底縁部を張り出し部の上端より所定寸法だけ掘り下げたことを特徴とする。



EV 844119368 US

【特許請求の範囲】

【請求項1】略円筒状に形成され、径方向内側に突出する複数の磁極を有する固定子鉄心と、

前記固定子鉄心の各端部に嵌装され、径方向の内、外側を仕切るように軸方向に突出する円筒状の仕切壁を有し、周方向で見た前記仕切壁の少なくとも一部の磁極位置に切欠きが形成された絶縁枠と、

前記絶縁枠を介して前記磁極にそれぞれ巻装された巻線を有し、前記切欠きを通して給電用のリード線を導出すると共に、同相の磁極に巻装された巻線どうしを接続する渡り線の引き出し、引き入れを行う固定子巻線と、互いに異なる相の前記渡り線を接続する圧着端子と、を備え、前記固定子鉄心の一方の端部に前記リード線を配置し、前記固定子鉄心の他方の端部に前記渡り線を配置し、かつ、一つの相の前記渡り線の巻回経路の途中の前記切欠きから他の相の前記渡り線の引き入れ、引き出しを行う電動機の固定子において、

前記渡り線の引き入れが行われる前記絶縁枠の切欠きの下底縁部の外側領域に、円筒状外周面よりも径方向外側に張り出した張り出し部を設け、かつ、前記切欠きの下底縁部を前記張り出し部の上端より所定寸法だけ掘り下げたことを特徴とする電動機の固定子。

【請求項2】前記張り出し部の上端の外周縁に沿って、軸方向深さが略巻線の直径に等しい周方向切欠きを設けたことを特徴とする請求項1に記載の電動機の固定子。

【請求項3】略円筒状に形成され、径方向内側に突出する複数の磁極を有する固定子鉄心と、

前記固定子鉄心の各端部に嵌装され、径方向の内、外側を仕切るように軸方向に突出する円筒状の仕切壁を有し、周方向で見た前記仕切壁の少なくとも一部の磁極位置に切欠きが形成された絶縁枠と、

前記絶縁枠を介して前記磁極にそれぞれ巻装された巻線を有し、前記切欠きを通して給電用のリード線を導出すると共に、同相の磁極に巻装された巻線どうしを接続する渡り線の引き出し、引き入れを行う固定子巻線と、互いに異なる相の前記渡り線を接続する圧着端子と、を備え、前記固定子鉄心の一方の端部に前記リード線を配置し、前記固定子鉄心の他方の端部に前記渡り線を配置し、かつ、一つの相の前記渡り線の巻回経路の途中の前記切欠きから他の相の前記渡り線の引き入れ、引き出しを行う電動機の固定子において、前記渡り線の引き出しが行われる前記絶縁枠の切欠きの少なくとも側縁部の外側領域に、円筒状外周面よりも径方向外側に張り出し、上端面を前記渡り線の巻回経路とする張り出し部を設けると共に、前記張り出し部を外れた周方向端に、前記張り出し部の上端面よりも少なくとも巻線の直径だけ深く掘り下げた径方向溝を設けたことを特徴とする電動機の固定子。

【請求項4】前記張り出し部の上端の前記渡り線の巻回経路より外側の周縁をテーパ状に面取りしたことを特徴

とする請求項3に記載の電動機の固定子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多相巻線を形成する電動機の固定子に係り、特に、同相の巻線を相互に接続する渡り線の引き入れ、引き出しを行う部分の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の固定子として、径方向内側に6個の磁極を突出させ、これらの磁極に巻線を巻装すると共に、これらの巻線を星形結線して三相交流電圧によって回転磁界を発生させるものがある。図5はこの固定子の巻線の結線図である。同図において、U相の巻線U1、U2、V相の巻線V1、V2、W相の巻線W1、W2がそれぞれ並列接続され、これら並列接続巻線の一端が相互に接続されて中性点を形成し、他端が三相電圧の入力端子U、V、Wに接続されている。以下、U相の巻線U1、U2と入力端子Uとの接続線、V相の巻線V1、V2と入力端子Vとの接続線及びW相の巻線W1、W2と入力端子Wとの接続線をリード線と称し、U相の巻線U1、U2の一端を相互に接続する接続線、V相の巻線V1、V2を相互に接続する接続線及びW相の巻線W1、W2の一端を相互に接続する接続線をそれぞれ渡り線と称することとする。

【0003】図6は上述した巻線U1、U2、V1、V2、W1、W2の固定子鉄心1に対する巻回状態及びその接続状態を説明するために、固定子鉄心1を軸方向から見た平面図である。ここで、固定子鉄心1は径方向内側に突出する6個の磁極2U、2V、2W、2U'、2V'、2W'を備えている。これらの磁極にそれぞれ前述した巻線U1、V1、W1、U2、V2、W2が巻装されている。図面上、実線が固定子鉄心1の表側に配置されていることを示し、破線が固定子鉄心1の裏側に配置されていることを示している。

【0004】このうち、一端がリード線として入力端子Uに接続された導線は、磁極2U'に巻装されて巻線U2となり、その他端は固定子鉄心1の裏側において径方向外側に導出され、渡り線4Uとして略半周引き回されてから磁極2Uに巻装されて巻線U1として固定子鉄心1の表側に引き出され、リード線として入力端子Uに接続される。また、一端がリード線として入力端子Vに接続された導線は、磁極2Vに巻装されて巻線V1となり、その他端は固定子鉄心1の裏側において径方向外側に導出され、渡り線4Vとして略半周引き回されてから磁極2V'に巻装されて巻線V2として固定子鉄心1の表側に引き出され、リード線として入力端子Vに接続される。同様に、一端がリード線として入力端子Wに接続された導線は、磁極2W'に巻装されて巻線W2となり、その他端は固定子鉄心1の裏側において径方向外側に導出され、渡り線4Wとして略半周引き回されてか

ら磁極 2W に巻装されて巻線 W1 として固定子鉄心 1 の表側に引き出され、リード線として入力端子 W に接続される。

【0005】そして、渡り線 4U と 4V とが圧着端子 8 により、渡り線 4U と 4W とが圧着端子 8 によりそれぞれ接続されて、図 5 に示す星形結線回路が形成される。

【0006】図 7 (a) は固定子鉄心 1 の両端に絶縁棒 3 を嵌装し、この絶縁棒 3 を介して巻線 U1, U2, V1, V2, W1, W2 を巻装した固定子の渡り線 4U, 4V, 4W を配置した一端部の側面図であり、図 7 (b), (c) は図 7 (a) 中の A, B 各部の拡大側面図である。ここで、絶縁棒 3 は固定子鉄心 1 の各端部に嵌装されている。この絶縁棒 3 は径方向の内、外側を仕切るように軸方向に突出する円筒状の仕切壁 9 を有し、周方向で見た磁極位置とその中間部分にそれぞれ切欠きが形成されている。これらの切欠きのうち、図 7 (b) は渡り線 4W を引き入れる切欠き 6 の周辺の詳細を示したもので、配線の軸方向の移動を制限する一対の突起 7 間に渡り線 4U が図面の表側に引き回され、この渡り線 4U の下側で渡り線 4W が切欠き 6 を通して径方向内側に引き入れられ、磁極 2W に巻装される。図 7 (c) は渡り線 4V を切欠き 5 から引き出す状態と併せて、渡り線 4U と渡り線 4V とを圧着端子 8 で接続する状態を示したものである。ここで、渡り線 4V は磁極 2V の位置から切欠き 5 を通して引き出され、磁極間の切欠きに対応する位置にて、圧着端子 8 により渡り線 4U に接続される。

【0007】なお、圧着端子 8 はその内側にギザギザの歯が設けられており、電線にカシメることにより電線の皮膜を突き破って芯線に達して渡り線 4U, 4V 間の導通が図られる。

【0008】図 8 (a) はリード線配置端部を軸方向から見た平面図であり、磁極 2U, 2V, 2W, 2U', 2V', 2W' にそれぞれ巻線が施されて巻線 U1, V1, W1, U2, V2, W2 が装着されている。

【0009】このうち、磁極 2U' に巻装された巻線 U2 から仕切壁 9 の外側に引き出された渡り線 4U は、略半周引き回されてから仕切壁 9 の内側に引き入れられ、巻線 U1 として磁極 2U に巻装される。また、磁極 2V に巻装された巻線 V1 から仕切壁 9 の外側に引き出された渡り線 4V は、略半周引き回されてから仕切壁 9 の内側に引き入れられ、巻線 V2 として磁極 2V' に巻装される。さらに、磁極 2W' に巻装された巻線 W2 から仕切壁 9 の外側に引き出された渡り線 4W は、略半周引き回されてから仕切壁 9 の内側に引き入れられ、巻線 W1 として磁極 2W に巻装される。そして、磁極 2V と 2U との間で渡り線 4U と 4V とが圧着端子 8 によって接続され、磁極 2U' 2W との間で渡り線 4U と 4W とが圧着端子 8 によって接続されている。

【0010】図 8 (b) は渡り線 4U を仕切壁 9 に形成

した切欠き 6 から引き入れる状態を示したもので、渡り線 4U は切欠き 6 の側縁に沿って内側に曲げられた後、仕切壁 9 の内周面に接して下方斜めに引き入れられる。これ以外の渡り線 4V, 4W もこれと全く同様にして仕切壁 9 の内部に引き入れられる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の電動機の固定子にあっては、図 8 (b) に示した如く、渡り線 4U が切欠き 6 を通して仕切壁 9 の内部に引き入れられて磁極 2U に巻装されたとき、その巻始め端部 13 と巻終わり端部 14 とが接近して絶縁性能が不十分になる場合があった。因みに、切欠き 6 の底部をより深く掘り下げて、磁極 2U の上端面と同一にした場合、巻線の張力が切欠き 6 の側端に直接作用することとなり、仕切壁 9 の壁面が変形したり、場合によっては破損したりすることが予測される。

【0012】一方、渡り線 4U, 4V, 4W は、順次上下に規則正しく配線し難い場合があり、例えば、図 7 (c) に示すように、渡り線 4U と 4V とが交差する部位を圧着端子 8 でカシメることがあり、このような場合には渡り線が圧着部で断線する不良原因になることがあった。

【0013】本発明は、上記の事情を考慮してなされたもので、絶縁不良や断線等、電気的な不良要因を除去する構成により、信頼性を向上させることのできる電動機の固定子を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に係る発明は、略円筒状に形成され、径方向内側に突出する複数の磁極を有する固定子鉄心と、固定子鉄心の各端部に嵌装され、径方向の内、外側を仕切るように軸方向に突出する円筒状の仕切壁を有し、周方向で見た仕切壁の少なくとも一部の磁極位置に切欠きが形成された絶縁棒と、絶縁棒を介して磁極にそれぞれ巻装された巻線を有し、切欠きを通して給電用のリード線を導出すると共に、同相の磁極に巻装された巻線どうしを接続する渡り線の引き出し、引き入れを行う固定子巻線と、互いに異なる相の渡り線を接続する圧着端子と、を備え、固定子鉄心の一方の端部にリード線を配置し、固定子鉄心の他方の端部に渡り線を配置し、かつ、一つの相の渡り線の巻回経路の途中の切欠きから他の相の渡り線の引き入れ、引き出しを行う電動機の固定子において、渡り線の引き入れが行われる絶縁棒の切欠きの下底縁部の外側領域に、円筒状外周面よりも径方向外側に張り出した張り出し部を設け、かつ、切欠きの下底縁部を張り出し部の上端より所定寸法だけ掘り下げたことを特徴とする。

【0015】請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の電動機の固定子において、張り出し部の上端の外周縁に沿って、軸方向深さが略巻線の直径に等しい周方向切欠きを設けたことを特徴とする。

【0016】請求項3に係る発明は、略円筒状に形成され、径方向内側に突出する複数の磁極を有する固定子鉄心と、固定子鉄心の各端部に嵌装され、径方向の内、外側を仕切るように軸方向に突出する円筒状の仕切壁を有し、周方向で見た仕切壁の少なくとも一部の磁極位置に切欠きが形成された絶縁棒と、絶縁棒を介して磁極にそれぞれ巻装された巻線を有し、切欠きを通して給電用のリード線を導出すると共に、同相の磁極に巻装された巻線どうしを接続する渡り線の引き出し、引き入れを行う固定子巻線と、互いに異なる相の渡り線を接続する圧着端子と、を備え、固定子鉄心の一方の端部にリード線を配置し、固定子鉄心の他方の端部に渡り線を配置し、かつ、一つの相の渡り線の巻回経路の途中の切欠きから他の相の渡り線の引き入れ、引き出しを行う電動機の固定子において、渡り線の引き出しが行われる絶縁棒の切欠きの少なくとも側縁部の外側領域に、円筒状外周面よりも径方向外側に張り出し、上端面を渡り線の巻回経路とする張り出し部を設けると共に、張り出し部を外れた周方向端に、張り出し部の上端面よりも少なくとも巻線の直径だけ深く掘り下げた径方向溝を設けたことを特徴とする。

【0017】請求項4に係る発明は、請求項3に記載の電動機の固定子において、張り出し部の上端の渡り線の巻回経路より外側の周縁をテーパ状に面取りしたことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を画面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0019】図1(a)は本発明に係る電動機の固定子の一実施形態を構成する絶縁棒3の斜視図であり、図1(b)はこの絶縁棒3を軸方向から見た拡大平面図である。この実施形態は渡り線を引き入れるための切欠き6が形成されたX部と、渡り線を引き出すための切欠き5が形成されたY部に改良を加えたものである。ここで、絶縁棒3は径方向内側に突出した6個の巻棒3U、3V、3W、3U'、3V'、3W'を備え、それぞれ図6に示した磁極2U、2V、2W、2U'、2V'、2W'に嵌装される。このうち、X部においては、渡り線の引き入れが行われる切欠き6の下底縁部の外側領域に、円筒状外周面すなわち絶縁棒壁面10よりも径方向外側に張り出した張り出し部11を設け、かつ、切欠きの下底縁部を張り出し部の上端より所定寸法だけ掘り下げて凹んだ壁面6aが形成されており、Y部においては、渡り線の引き出しが行われる切欠き5の側縁部の外側領域に、絶縁棒壁面10よりも径方向外側に突出し、上端面を渡り線の巻回経路とする突起17を設けると共に、突起を外れた周方向端に、突起の上端面より少なくとも巻線の直径だけ深く掘り下げた径方向溝18を設けている。以下、X部及びY部の詳細な構成を図2及び図3を参照して説明する。

【0020】図2(a)、(b)はX部の拡大平面図及び側面図であり、図2(c)、(d)はその部分断面図である。これら各図において、仕切壁9は円筒状外周面すなわち絶縁棒壁面10を有し、この仕切壁9の磁極2U、2V'、2W'に対応する部位にそれぞれ切欠き6が設けられている。この切欠き6の下底縁部の径方向外側領域に、絶縁棒壁面10よりも張り出した張り出し部11が設けられている。この張り出し部11の上端面11aは図面の左側に隣接する突起7の下端面よりも略線径の分だけ低くなっている。また、この張り出し部11の上端の外側縁に沿って、深さが略線径に等しい周方向切欠き12が形成されている。この周方向切欠き12を形成したことによって張り出し部11の上端に絶縁棒上端面11aが形成され、周方向切欠き12の底部に絶縁棒下底面11bが形成される。

【0021】また、周方向切欠き12の径方向内側の切欠き6の縁部が絶縁棒上端面11aよりも深く掘り下げられて、ここに、凹んだ壁面6aが形成されている。なお、切欠き6に対して図面の右側に隣接する突起7は、その下部にテーパ面14を有し、渡り線の軸方向位置を定める案内面になっている。

【0022】この構成により、例えば、図面の左から右に向かって巻回された渡り線を切欠き6内に引き入れるとき、この渡り線は突起7の下端面に沿って、さらに絶縁棒上端面11aに乗り上げて切欠き6の図面の左側の縁に沿って引き入れられる。また、切欠き6の部位を巻回経路とする渡り線は絶縁棒下底面11bに乗り上げた状態にて図面の右側に位置する突起7のテーパ面14に案内されてその位置決めが行われる。

【0023】図3(a)、(b)はY部の拡大平面図及び側面図であり、図3(c)、(d)、(e)はその部分断面図である。これら各図において、仕切壁9は円筒状の外周面すなわち絶縁棒壁面10を有し、この仕切壁9の磁極2V、2U'、2W'に対応する部位にそれぞれ切欠き5が設けられている。この切欠き5の下底縁部及び側縁部の径方向外側領域に、絶縁棒壁面10よりも張り出した張り出し部15が設けられている。この張り出し部15の側縁部の上端は図面の左側に隣接する突起7の下端面よりも略線径の分だけ低くなっている。なお、図面の左側の縁部の張り出し部15の上端はテーパ面14になっているが、図面の右側の縁部の張り出し部15の上端は径方向内側に向かって切り欠かれて、ここに平坦な上端面15aが形成されている。そして、この張り出し部15の図面の右側の突起7との間に、上端面15aよりも線径の分だけ掘り下げた底面16aを有する径方向溝16が形成されている。

【0024】この構成により、例えば、図面の左から右に向かって渡り線が巻回されたとき、この渡り線は図面の左側の張り出し部15のテーパ面14に案内されて突起7の下端面に沿うようにして図面の右側の張り出し部

15の上端面15aに乗り上げ、さらにその右側の突起7のテーパ面14に案内されて軸方向の位置決めがおこなわれる。一方、径方向溝16は渡り線を引き出すためのもので、その底面16aが張り出し部15の上端面15aよりも線径の分だけ深くなっているため、この径方向溝16の部分を途中の経路とする渡り線の下から径方向外側に導出されて、これ以降、並行に巻回される。

【0025】図4(a)は上記の各切欠き構造を持つ絶縁棒3を固定子鉄心1の端部に嵌装し、この絶縁棒3を介して巻線U1, U2, V1, V2, W1, W2を装着した平面図であり、図中、図8と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。また、図4(b), (c)はその側面図であり、さらに、図4(d)～(h)はその部分断面図である。

【0026】ここで、U相の渡り線4Uを引き入れる矢印Fに示す部分に着目すると、張り出し部11の上端面11aを乗り越えて渡り線4Uが仕切壁9の内部に引き入れられ、さらに、斜め下方に折り曲げられて磁極2Uに巻装される。この場合、張り出し部11の上端面11aを乗り越えた直後に斜め下方に折り曲げられることから、従来の円筒状仕切壁9に形成された切欠きの下底面に乗り上げた直後に斜め下方に折り曲げる場合と比較して渡り線4Uが巻線U1の巻終わり端部から離隔せしめられるため、絶縁性能が不十分であった従来装置の問題点が解消される。また、渡り線4Vが張り出し部11の周方向切欠き12に位置決めされるため、渡り線4Uと4Vとが平行に引き回される。

【0027】一方、巻線V1から引き出される矢印Eに示す部分に着目すると、渡り線4Uが張り出し部15の上端面に沿って巻回されるのに対して、渡り線4Vは径方向溝16を通して渡り線4Uの下部に引き出され、これ以降、渡り線4Uと4Vとが平行に引き回される。

【0028】上述した切欠き5及び切欠き6の構成により、仕切壁9の内部に引き入れられる渡り線は、この部分を巻回途中とする他の渡り線の上から引き入れられ、逆に、仕切壁9の外部に引き出される渡り線は、この部分を巻回途中とする他の渡り線の下から引き出されることとなり、これら渡り線の整列操作が絶縁棒3の全周に亘って繰り返されるため、図7(c)を用いて説明したように、渡り線が交差する部位を圧着端子でカシメるという事態を未然に防止することができ、これにより渡り線が圧着部で断線するという不良原因が除去される。

【0029】かくして、本実施形態によれば、渡り線から連なる巻始め端の、巻線の終端部に対する絶縁性能を高めることができ、また、渡り線を突起間に確実に固定することができ、さらに、2本の渡り線が上下に交差することがないため、中性点の圧着端子接続時に断線することもなくなる。

【0030】なお、上記実施形態では6個の磁極を持つ固定子を対象として説明したが、本発明はこれに適用を

限定されるものではなく、磁極がより少ないものであっても、あるいは、より多いものにも適用することができる。

【0031】また、上記実施形態では固定子鉄心1及び絶縁棒3の仕切壁9が円筒状に形成されるものについて説明したが、本発明に言う円筒状とは、多角形の角を丸く面取りして略円筒状に成形したものを含めた意味で用いている。

【0032】

【発明の効果】以上の説明によって明らかなように、本発明によれば、絶縁不良や断線等、電氣的な不良要因を除去する構成により、信頼性を向上させることのできる電動機の固定子が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動機の固定子の一実施形態を構成する絶縁棒の斜視図及びこの絶縁棒を軸方向から見た拡大平面図。

【図2】図1に示した絶縁棒の部分拡大平面図及び側面図、並びにその部分断面図。

【図3】図1に示した絶縁棒の部分拡大平面図及び側面図、並びにその部分断面図。

【図4】図1に示した絶縁棒に巻線を装着した平面図及び部分側面図、並びにその部分断面図。

【図5】多相巻線を形成する電動機の固定子の巻線の結線図。

【図6】図5に示した巻線の固定子鉄心に対する巻回状態及びその接続状態を説明するために、固定子鉄心を軸方向から見た平面図。

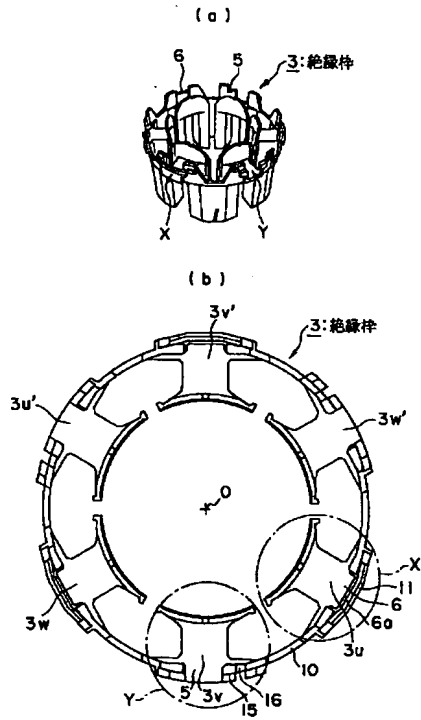
【図7】図6に示した固定子鉄心に巻線を巻装した側面図及びその部分拡大側面図。

【図8】図7に示した固定子鉄心をリード線配置端部を軸方向から見た平面図及びその部分拡大平面図。

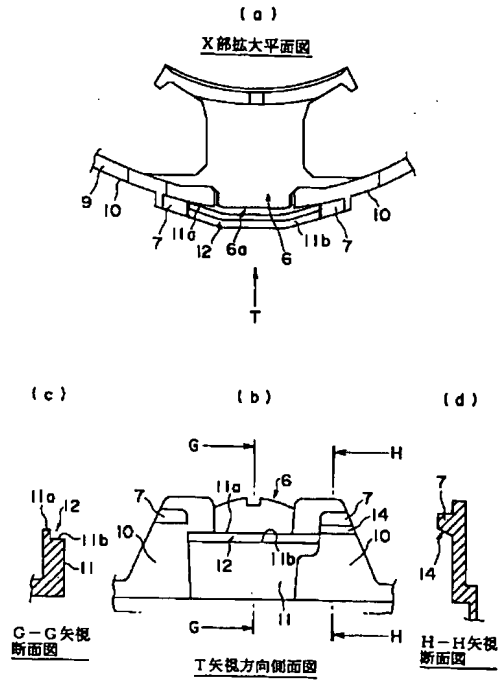
【符号の説明】

- 1 固定子鉄心
- 2U, 2V, 2W, 2U', 2V', 2W' 磁極
- 3 絶縁棒
- 4U, 4V, 4W 渡り線
- 5, 6 切欠き
- 6a 凹んだ壁面
- 7, 17 突起
- 8 圧着端子
- 9 仕切壁
- 10 絶縁棒壁面
- 11 張り出し部
- 12 周方向切欠き
- 14 テーパ面
- 15 張り出し部
- 16 径方向溝
- U, V, W 入力端子

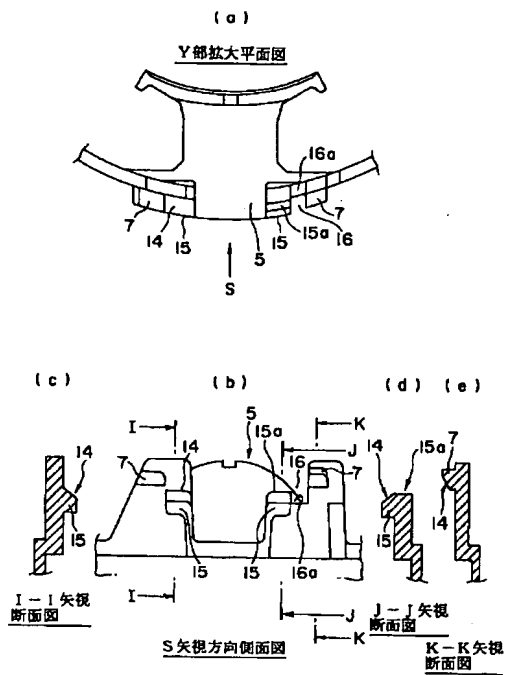
【图1】



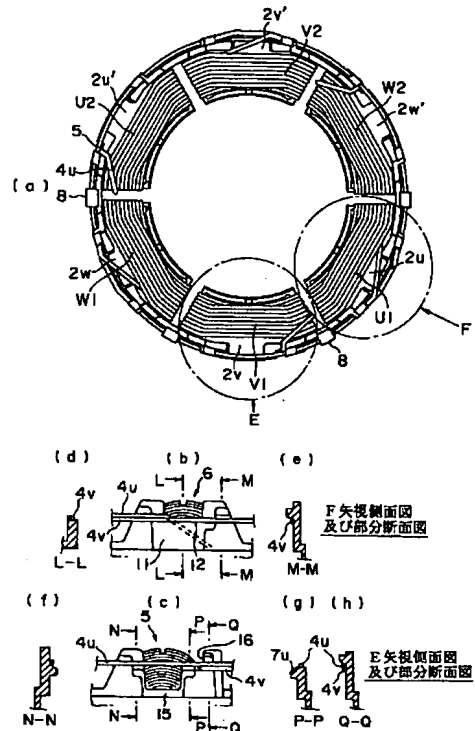
【图2】



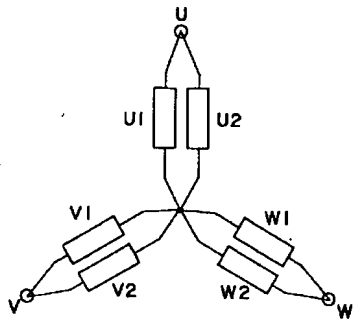
【图3】



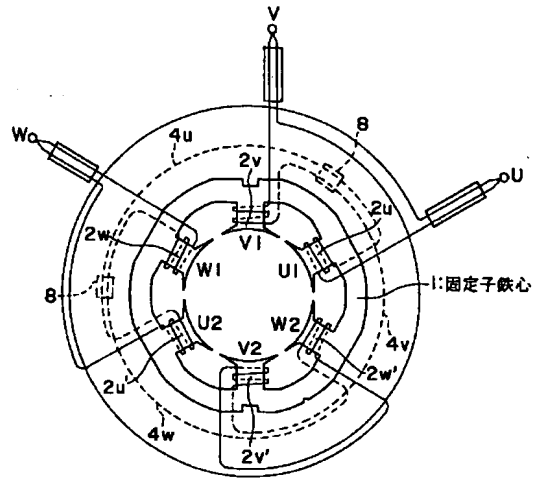
【图4】



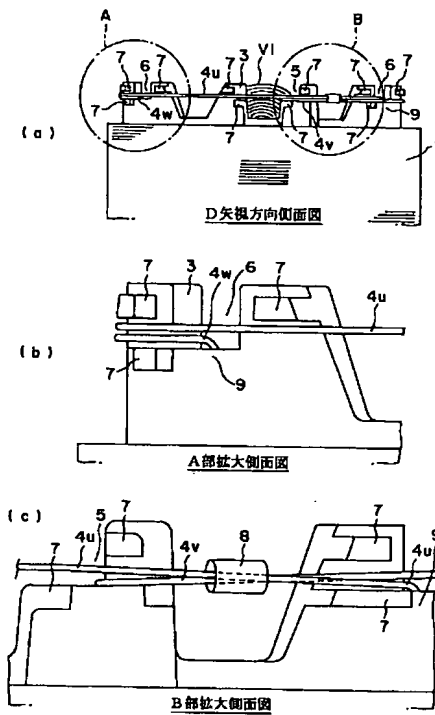
【図5】



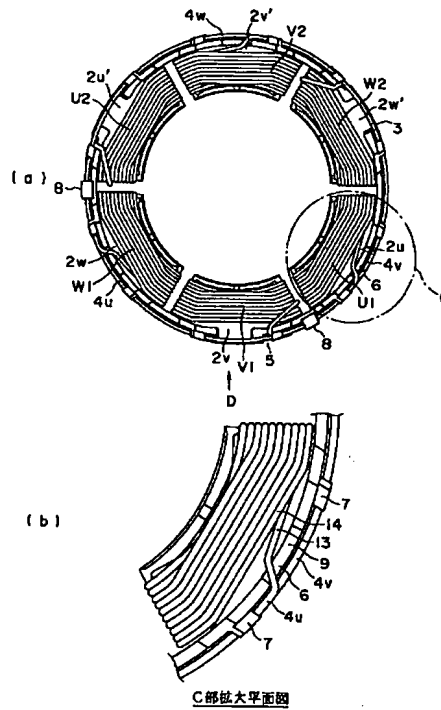
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 川 村 清 隆
静岡県富士市蓼原336 東芝キャリア株式
会社内

Fターム(参考) 5H002 AA07 AB01
5H604 AA05 BB01 BB14 CC01 CC05
CC15 CC16 PB03 PC01 QA01
QA04 QB03